http://www.icn.unal.edu.co/ Caldasia 35(2):465-477. 2013

SINOPSIS DE LOS ESCARABAJOS COPRÓFAGOS (COLEOPTERA: SCARABAEINAE) DEL CARIBE COLOMBIANO

Dung beetles (Coleoptera: Scarabaeinae) from the Caribbean Region of Colombia

JORGE ARI NORIEGA
Laboratorio de Zoología y Ecología Acuática - LAZOEA, Universidad de Los Andes, Bogotá D.C., Colombia. jnorieg@hotmail.com

CESIL SOLÍS
Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia. cesilsolis@yahoo.com

HÉCTOR GARCÍA
Herbario UTMC, Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia. coleopterocoprofago@yahoo.es

LEIDYS MURILLO-RAMOS
Universidad de Córdoba, Montería, Colombia. leimurillo87@hotmail.com

JUAN MANUEL RENJIFO
Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia. juanrenjifo@yahoo.com

JORGE ELIÉCER OLARTE
Universidad de Los Llanos, Villavicencio, Colombia. jorge.olarteprada@gmail.com

RESUMEN

La subfamilia Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) es un grupo de gran importancia en los ecosistemas por su significativa participación en el proceso de reciclaje de nutrientes. Para Colombia existen algunos acercamientos al análisis de su diversidad en ciertas regiones biogeográficas. Sin embargo, existen zonas que necesitan un mayor estudio, como es el caso de la región Caribe. Con el fin de llenar el vacío de información se realizó una revisión de la información depositada en 16 colecciones a nivel nacional y de la literatura en esta zona. Se registran 90 especies pertenecientes a 24 géneros, agrupadas en seis tribus. Se reportan 20 nuevas especies para el departamento de La Guajira, 18 para Sucre, once para Magdalena, nueve para Bolívar, nueve para Córdoba, tres para Atlántico y dos para Cesar. El departamento con la mayor riqueza es Magdalena ya que es el mejor muestreado incluyendo su rango altitudinal. Al analizar la composición de especies, la región Caribe presenta pocos endemismos, exceptuando las zonas altas del Macizo de la Sierra Nevada de Santa Marta. El género *Onthophagus* es el más diverso en la región y la especie que presenta el mayor rango altitudinal es *Ontherus sanctaemartae* (700 hasta 2500 m). La región es homogénea en las zonas bajas, presentándose una mayor afinidad con el Chocó biogeográfico. Se establecen en la región cuatro grandes franjas altitudinales: planicies (0-500 m), colinas altas (>500-900 m), zona subandina-andina (>900 a

2500 m) y alta montaña (>2500 m). Es posible que con el incremento de muestreos en zonas poco estudiadas la homogeneidad específica aumente. Finalmente, es necesario ampliar e intensificar los estudios en esta región, especialmente en los sistemas montañosos aislados.

Palabras clave. Cinturón Árido Pericaribeño, diversidad, endemismos, variación altitudinal, Scarabaeidae.

ABSTRACT

The subfamily Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) is an important group in ecosystems because of their role in nutrient recycling. Studies on the diversity of Scarabaeinae in Colombia are available for certain biogeographic regions. However, some areas such as the Caribbean region are still poorly studied. In an attempt to fill this gap in the knowledge, a complete revision of fauna is presented based on the study of dung beetle species deposited in 16 national entomological collections and from literature records. A total of 90 species belonging to 24 genera in 6 tribes were found. Twenty species were newly recorded for La Guajira, 18 for Sucre, 11 for Magdalena, 9 for Bolivar, 9 for Cordoba, 3 for Atlántico and 2 for Cesar. The department with the highest richness is Magdalena, probably because it is the best sampled throughout its altitude gradient. When the species composition is analyzed, the Caribbean region presents scarce endemism except for the high lands of the Sierra Nevada de Santa Marta. The genus *Onthophagus* is the most diverse in the region; the species with the broadest altitude range is *Ontherus sanctaemartae*, found from 700 to 2500 m above sea level. The species composition of the Caribbean region is homogenous in the lowlands, showing a strong affinity with the biogeographic region of Chocó. Four different altitude clusters were recognized: lowlands (0-500 m), high hills (>500-900 m), subandean-andean zone (>900 to 2500 m) and high mountains (>2500 m). An increase in the homogeneity is likely expected with further sampling. Finally, it is essential to intensify the sampling in this region, especially in the isolate mountain systems.

Key words. Caribbean Arid Belt, diversity, endemism, altitudinal variation, Scarabaeidae.

INTRODUCCIÓN

La subfamilia Scarabaeinae comprende aproximadamente 6000 especies distribuidas en 235 géneros a nivel mundial (ScarabNet 2009), sobresaliendo las regiones tropicales como las más diversas, con comunidades complejas, que se simplifican hacia las zonas templadas. En las regiones neotropicales este grupo es de gran importancia en los ecosistemas, por utilizar el excremento de vertebrados como principal fuente de alimento (Halffter & Matthews 1966), por lo que juegan un papel trascendental en el proceso de reciclaje de nutrientes, control de parásitos, aireación del suelo y postdispersión de semillas (Nichols *et al*. 2008).

En Colombia existen listados restringidos a ciertas zonas y algunos registros puntuales de especies de escarabajos coprófagos, lo cual ha permitido tener una primera aproximación a la diversidad de este grupo

en el país, registrándose en la actualidad 36 géneros y 284 especies (Medina *et al*. 2001, Noriega 2002, Vitolo 2004, Noriega *et al*. 2007, Pulido *et al*. 2007, Noriega *et al*. 2008, Medina & Pulido 2009, Camero 2010). A pesar de esta riqueza existen regiones biogeográficas que necesitan un mayor estudio, como es el caso de la región Caribe (Cinturón Árido Pericaribeño, Hernández *et al*. 1992). De acuerdo al listado de especies más completo actualmente (Medina *et al*. 2001), no existen registros de especies de Scarabaeinae para cinco de los siete departamentos que conforman la región: Atlántico, Cesar, Córdoba, La Guajira y Sucre.

En los últimos años se han realizado algunos estudios ecológicos (especialmente trabajos de pregrado que permanecen sin publicar) en los departamentos del Atlántico (Solís 2005, Martínez *et al*. 2010, Martínez-Hernández *et al*. 2010, Solís *et al*. 2011), Cesar (Olarte 2008, Delgado-Gómez *et al*. 2012), Córdoba (Cárdenas-Bautista *et al*. 2012), La Guajira (Castellanos *et al*. 2011, Cárdenas-Bautista *et al*. 2012), Magdalena (Noriega 2001, García & Ospino 2005, Jiménez-Ferbans *et al*. 2008, Martínez *et al*. 2009, Barraza *et al*. 2010), Sucre (Bohórquez 2003, Rivera 2004, Bohórquez & Montoya 2009, Navarro *et al*. 2009) y registros puntuales en algunas localidades (Noriega *et al*. 2006, Padilla-Gil & Halffter 2007, Rivera & Wolff 2007), análisis a escala regional (Escobar 1998, Noriega *et al*. 2007) y revisiones taxonómicas que incluyen especies presentes en la región (Genier 1996, Edmonds 2000, Genier & Kohlmann 2003, Edmonds & Zídek 2004, González *et al*. 2009, Camero 2010, Edmonds & Zídek 2010), lo cual ha contribuido a completar el listado para esta provincia.

En la presente sinopsis se actualiza la información concerniente a la riqueza de los escarabajos coprófagos de la región Caribe de Colombia, en la cual se anexa la distribución geográfica de las especies registradas y el análisis de la relación entre los departamentos y el gradiente altitudinal. Adicionalmente, se hacen nuevos registros para la región y para la mayoría de los departamentos, ampliando el patrón biogeográfico de estas especies en el país.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión de las principales colecciones entomológicas (Universitarias, Institucionales y personales), se realizaron algunas colectas puntuales en la región, se recopiló la información de trabajos de pregrado, proyectos de investigación y se incluyó la literatura especializada en este grupo para esta región del país.

A continuación se presenta un listado de las 16 colecciones entomológicas examinadas en las que se registraron ejemplares para la región Caribe:

CCM-FM: Colección personal Claudia Medina – Fredy Molano, Bogotá. **CEUA**: Colección Entomológica Universidad de Antioquia, Medellín. **CEUC**: Colección Entomológica, Universidad de Córdoba, Montería. **CEUM**: Colección Universidad del Magdalena, Santa Marta. **CFPL**: Colección Familia Pardo Locarno, Palmira. **CJAN**: Colección de Referencia Jorge Ari Noriega, Bogotá. **CROO**: Colección de Referencia Oscar Ortega, Museo Francisco Luis Gallego, Universidad Nacional de Medellín, Medellín. **IAvH**: Colección Entomológica Instituto Alexander von Humboldt, Villa de Leyva. **ICN-MHN**: Colección de Zoología, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. **MEFLG**: Museo Entomológico Francisco Luis Gallego, Universidad Nacional de Medellín, Medellín. **MHNUPN**: Museo de Historia Natural, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá. **MPUJ**: Museo de Historia

Natural Lorenzo Uribe s.j., Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. **UARC**: Colección Universidad del Atlántico, Región Caribe, Barranquilla. **UIS**: Museo de Historia Natural, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga. **UPTC**: Museo de Historia Natural Luis Gonzalo Andrade, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Tunja, Tunja. **ZOOLOGIA**: Colección de Zoología General, Universidad de Pamplona, Pamplona.

La taxonomía supragenérica utilizada se basó en los trabajos de Vaz-de-Mello (2008) y Bouchard *et al*. (2011). Para el análisis de similitud entre los departamentos y entre las alturas se utilizó una prueba de Jaccard (presencia y ausencia de las especies encontradas) usando el programa BioDiversityPro v. 2. Adicionalmente, se aplicó una prueba de correlación R^2 entre las alturas y la riqueza, utilizando el programa STATISTICA v. 6.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Composición, riqueza y endemismos

Los escarabajos coprófagos presentes en la región Caribe colombiana comprenden 90 especies pertenecientes a 24 géneros y seis tribus (Tabla 1). Deltochilini es la tribu que presenta la mayor riqueza en la región con siete géneros y 26 spp., seguida de Coprini con tres géneros y 17 spp. y Ateuchini con seis géneros y 15 spp., mientras que *Onthophagus* es el género más diversificado con 15 especies, seguido de *Canthon* con trece especies (Tabla 1).

En el listado de Medina *et al*. (2001) se habían registrado 34 especies para la región Caribe, 23 para el departamento de Bolívar y trece para el departamento del Magdalena, encontrándose solo dos especies en común para los dos departamentos: *E. plebejus* y *D. cadmus*, mientras que para los restantes departamentos de la región no se enlistaba ninguna especie. En este trabajo se incrementó en 56 el número de especies para la región Caribe, para un total de 90 especies registradas (Tabla 1). A nivel departamental se realizaron 72 nuevos registros, registrándose por primera vez 20 nuevas especies (de 34) para La Guajira, 18 (de 22) para Sucre, once (de 63) para Magdalena, nueve (de 22) para Córdoba, nueve (de 38) para Bolívar, tres (de 39) para el Atlántico y dos (de 38) para Cesar (Fig. 1). El departamento con la mayor riqueza es Magdalena (n=63), seguido de Atlántico (n=39), Bolívar (n=38) y Cesar (n=38), lo cual puede atribuirse a que estos departamentos han sido los mejor muestreados de la región.

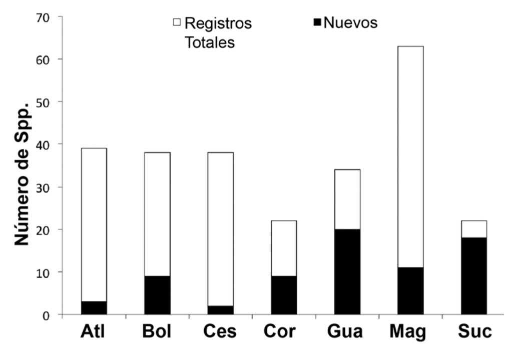


Figura 1. Número total y nuevos registros de especies para cada uno de los departamentos de la región Caribe - Colombia.

Al analizar la composición de las especies presentes en la región Caribe se hace evidente la similitud entre todos los departamentos, especialmente entre Magdalena, Atlántico, Bolívar y Cesar (cercana al 50%, Fig. 2). El departamento menos similar de la región es Córdoba, lo cual puede atribuirse a la falta de estudios y muestreos en esta zona. La alta similitud encontrada puede atribuirse al bajo número de endemismos, exceptuando las zonas altas del Macizo de la Sierra Nevada de Santa Marta (Noriega 2001, Noriega *et al*. 2007). En varios estudios ecológicos en la región Caribe se evidencia que la mayoría de las especies existentes tienen la capacidad de utilizar diferentes tipos de

hábitat, especialmente de salir de los parches de bosque y utilizar el recurso existente en las sabanas y zonas de potrero (Jiménez-Ferbans *et al*. 2008, Barraza *et al*. 2010, Martínez *et al*. 2010, 2011, Solís *et al*. 2011, Cárdenas-Bautista *et al*. 2012, Delgado-Gómez *et al*. 2012) lo cual contribuye a aumentar la homogeneidad regional.

Al comparar la composición de los principales géneros, *Onthophagus* es el más diverso en la región, diferente a lo que ocurre en el resto del país (Medina *et al*. 2001). Las especies *A. lampros*, *C.* cf. *variabilis*, *D. cadmus*, *D. guildingii*, *E. impresicollis*, O. *coriaceoumbrosus*, *O. sanctaemartae*, *P.* cf. *pilosum*, *S. ovatus*, *S. darlingtoni* y *U.* cf. *macrocularis* son exclusivas para la región Caribe, sin haber sido registradas en otras regiones del país, representando un 12.2% del total de especies para esta provincia. Adicionalmente, *D. gazella*, *E. impresicollis*, *E. mexicanus*, *C. corythus*, *C. euchalceum* y *C. lituratus* son las especies con mayor cobertura en la región Caribe. El 42.2% de las especies se ha colectado en un solo departamento sin ser necesariamente especies endémicas para la región, como el caso de *E. foedus*, *O. haematopus*, *O. praecellens*, *O. sharpi*, *U. brachialis* y *U. micros* las cuales exhiben una mayor distribución en el resto del país.

Existen varias especies típicas de bosques secos que podrían servir en planes de monitoreo como especies bioindicadoras de la calidad de este tipo de hábitat como: *C. acutus*, *C. subhyalinus* y *M. astyanax columbica*, (Noriega 2001, Noriega *et al*. 2007, Padilla-Gil & Halffter 2007, Jiménez-Ferbans *et al*. 2008, Delgado-Gómez *et al*. 2012). En el caso del género *Deltorhinum* este fué registrado inicialmente por Medina & Lopera (2000), y confirmado posteriormente por Medina *et al*. (2001) para la región Caribe, específicamente para la Isla de Tierra Bomba (Bolívar). Después de revisar las colecciones y realizar muestreos en dicha isla, en Barú y alrededores de Cartagena en diferentes épocas y años, ningún ejemplar de este género ha sido encontrado o capturado por ninguno de los autores, por lo que se



Figura 2. Análisis de similitud según Jaccard (presencia - ausencia) entre los departamentos de la región Caribe - Colombia, con base en las especies registradas.

discute su presencia en la región Caribe. Adicionalmente, de acuerdo con Genier (2010), en la última revisión del género, no se incluye ningún ejemplar de Colombia y este autor duda de la presencia del género en la región Caribe de Colombia, ya que su distribución es estrictamente amazónica (F. Genier com. pers.). Igualmente, para *C. cyanellus* existen dos subespecies: *C. c. sallei* y *C. c. havranekae*, que estarían presentes en Colombia, pero no se encuentran en simpatría, registrándose la primera para la región Andina y Orinoquia, mientras la segunda seria la que se encuentra presente para la región Caribe (F. Vaz-de-Mello com. pers.).

Variación altitudinal y afinidad biogeográfica

A nivel de la variación altitudinal el único departamento que ha sido muestreado a lo largo de todo su gradiente es Magdalena y específicamente el macizo de la Sierra Nevada de Santa Marta (Howden & Campbell 1974, Noriega 2001, García & Ospino 2005, Martínez *et al*. 2009, Barraza *et al*. 2010, Fig. 3), mientras que otros departamentos como Cesar, La Guajira y Sucre se encuentran submuestreados a nivel de su rango altitudinal teniendo únicamente algunos reportes aislados para algunas alturas puntuales (Fig. 3).

Tabla 1. Registro de las especies de escarabajos coprófagos presentes en cada uno de los departamentos de la región Caribe - Colombia.

TAXON	Atl	Bol	Ces	Cor	Gua	Mag	Suc
Ateuchini Perty, 1830							
Agamopus lampros Bates, 1887		G				Q	
Ateuchus sp. 1					Y		
Ateuchus sp. 2					Y		
Ateuchus sp. 3				Y			
Ateuchus sp. 4	W					nr	
Trichillidium pilosum (Robinson, 1948)		G	Z				
Deltorhinum sp.		F					
Scatimus fernandezi Martínez, 1988		NR					
S. ovatus Harold, 1862	W		Z		NR	H	
Uroxys bidentis Howden & Young, 1981						J	
U. brachialis Arrow, 1931	NR	NR	M				NR
U. micros Bates, 1887						J	
U. nebulinus Howden & Gill, 1987	W		M		NR	J	NR
U. pauliani Balthasar, 1940					Y		
U. cf. *macrocularis* Howden & Young, 1981						J	
Coprini Leach, 1815							
Canthidium aurifex Bates, 1887		NR	M	Y		J	NR
C. centrale Boucomont, 1928	V					J	
C. euchalceum Balthasar, 1939	W	NR	M	NR	NR	J	NR
C. haroldi Preudhomme de Borre, 1886	V		M			J	NR
C. macroculare Howden & Gill, 1987						J	
C. stenheili Harold, 1880						J	
C. aff. *lebasi* (Harold, 1867)			Z				
Dichotomius agenor (Harold, 1869)					Y		
D. belus (Harold, 1880)	V	K	M		NR	J	Ñ
D. deyrollei (Harold, 1869)		NR				NR	
D. protectus (Harold, 1867)					Y		
D. cf. *costaricensis* (Luederwaldt, 1935)	nr		M		nr	nr	nr
D. cf. *nevermanni* (Luederwaldt, 1935)			M				nr
D. aff. *agenor* (Harold, 1869)			Z				
Ontherus brevipennis Harold, 1867						D	
O. lichyi Martínez, 1947	W					D	
O. sanctaemartae Génier, 1996					Y	D	
Deltochilini Lacordaire, 1856							
Canthon aberrans (Harold, 1868)	V					L	
C. acutus Harold, 1868	V	G	Z	Y	NR	J	
C. aequinoctialis Harold, 1868	V	K	Z	Y		J	
C. cyanellus havranekae Martínez, 1988	W	NR		Y	NR	NR	
C. cyanellus sallei (Harold, 1863)			Z				
C. juvencus (Harold, 1868)	V	G	M		NR	A	NR

Continuación Tabla 1. Registro de las especies de escarabajos coprófagos presentes en cada uno de los departamentos de la región Caribe - Colombia.

TAXON	Atl	Bol	Ces	Cor	Gua	Mag	Suc
C. lituratus (Germar, 1813)	V	G	M	NR	NR	J	NR
C. luteicollis (Erichson, 1847)	W					J	
C. mutabilis Lucas, 1857	V	G	M	Y	NR	J	
C. s. septemmaculatus (Latreille, 1811)	W	G	NR		NR	J	
C. subhyalinus Harold, 1867	W	G	Z			J	
C. cf. *variabilis* Martínez, 1948						J	
C. aff. *juvencus* (Harold, 1868)			Z				
Canthonella cf. *gomezi* (Halffter & Martínez, 1968)		nr					
Deltochilum gibbosum panamensis Howden, 1966	W	G	NR	NR	NR	G	
D. guildingii (Westwood, 1835)			Z				
D. cf. *lobipes* Bates, 1887		G					
D. aff. *orbignyi* (Blanchard, 1843)	W	G			nr	J	nr
D. sp. 1		P	P	Y		P	
D. sp. 2					Y		
Malagoniella a. astyanax (Harold, 1867)	W	NR	Z		NR	NR	
Pseudocanthon cf. *xanthurus* (Blanchard, 1843)			M			nr	nr
Scatonomus cf. *insignis* Harold, 1867	W				nr		nr
Scybalocanthon darlingtoni (Paulian, 1939)						A	
S. pygidialis (Schmidt, 1922)	NR	G	M				NR
S. sexpilotus (Guérin, 1855)						B	
Oniticellini Kolbe, 1905							
Eurysternus caribaeus (Herbst, 1789)	W		T	Y	T	G	T
E. cayennensis Laporte, 1843	W	T				NR	
E. foedus Guérin-Meneville, 1844				T			
E. impresicollis Castelnau, 1840	T	G	O	NR	T	J	T
E. marmoreus Castelnau, 1840					Y	J	
E. mexicanus Harold, 1869	T	O	O	NR	T	J	NR
E. plebejus Harold, 1880	V	G		T		G	
Onthophagini Burmeister, 1846							
Digitonthophagus gazella (Fabricius, 1787)	I	I	I	X	I	I	S
Onthophagus acuminatus Harold, 1880	V		Z			J	
O. coriaceoumbrosus Kohlmann & Solis, 2001				Y			
O. crinitus Harold, 1869		G					
O. curvicornis Latreille, 1811					Y		
O. haematopus Harold, 1875						J	
O. landolti Harold, 1880	V	G			NR	J	
O. lebasi Boucomont, 1932		G	Z			J	
O. marginicollis Harold, 1880	V	G	M	Y	NR	J	
O. nyctopus Bates, 1887						J	
O. praecellens Bates, 1887						G	
O. sharpi Harold, 1875						G	
O. cf. *buculus* Mannerheim, 1829						J	
O. cf. *clypeatus* Blanchard, 1843	V					J	
O. cf. *hirculus* Mannerheim, 1829						J	
O. sp.			M		Y		nr
Phanaeini Hope, 1838							
Coprophanaeus corythus (Harold, 1863)	W	NR	M	NR	NR	NR	NR
C. gamezi Arnaud, 2002	W	U	Z			U	
Diabroctis cadmus (Harold, 1868)	W	G		NR	NR	G	NR
Oxysternon c. conspicillatum (Weber, 1801)				NR		NR	
O. silenus smaragdinum Olsoufieff, 1924						NR	
Phanaeus hermes Harold, 1868	V	K	M		NR	C	
P. prasinus jolyi Arnaud, 2001						NR	
P. pyrois olsoufieffi Balthasar, 1939				NR			
Sulcophanaeus steinheili (Harold, 1875)		G				E	NR

NR: nuevos registros; nr: nuevos registros sin confirmarse la identidad taxonómica a nivel específico; registros existentes: Pereira & Martínez 1956 (A), Vulcano & Pereira 1967 (B), Edmonds 1994 (C), Genier 1996 (D), Pardo 1997 (E), Medina & Lopera-Toro 2000 (F), Medina *et al*. 2001 (G), Genier & Kohlmann 2003 (H), Noriega *et al*. 2006 (I), Noriega *et al*. 2007 (J), Padilla-Gil & Halffter 2007 (K), Jiménez-Ferbans *et al*. 2008 (L), Olarte 2008 (M), Bohórquez & Montoya 2009 (Ñ), Genier 2009 (O), González *et al*. 2009 (P), Martínez *et al*. 2009 (Q), Navarro *et al*. 2009 (S), Camero 2010 (T), Edmonds & Zídek 2010 (U), Martínez *et al*. 2010 (V), Solís *et al*. 2011 (W), Noriega *et al*. 2011 (X), Cárdenas-Bautista *et al*. 2012 (Y), Delgado-Gómez *et al*. 2012 (Z).

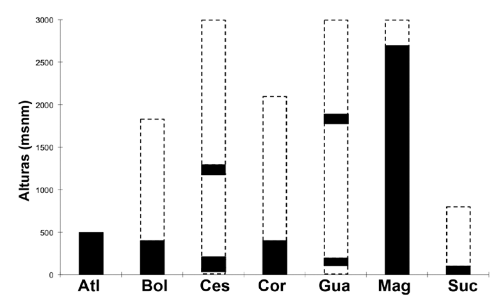


Figura 3. Rango total de alturas (línea punteada) y rango muestreado (línea solida) de los registros existentes de escarabajos coprófagos para cada uno de los departamentos de la región Caribe - Colombia.

Al analizar el patrón de riqueza de las especies por altura se presenta una marcada disminución con la altitud, fenómeno ampliamente reportado en otras regiones del mundo para este grupo (Moron & Terron 1984, Avila & Pascual 1990, Halffter *et al*. 1995, Noriega 2001, Escobar *et al*. 2005). El mayor pico de riqueza para esta región se encuentra entre los 0 y los 100 msnm, diminuyendo con la altura (Fig. 4). Es interesante anotar que para la región Caribe no se observa el pico de los 1250 m correspondiente a la integración de faunas de tierras bajas y bosques de montaña, siendo posible que esta franja, para esta región, se ubique en altitudes menores, entre los 800 y los 1050 m. La especie que presenta el mayor rango altitudinal en la zona es *O. sanctaemartae* la cual esta presente desde de los 700 hasta los 2500 m (Noriega 2001).

Con respecto a los ambientes altitudinales que se establecen para la región Caribe, para el caso específico de los escarabajos coprófagos los elementos pertenecientes a las planicies, colinas bajas y medias se agrupan en un solo grupo (0-500 m) al que pertenecen la mayoría de las especies. Un siguiente grupo lo conforman las colinas altas con un rango con amplitud similar (>500-900 m). El siguiente grupo perteneciente a los ambientes del sistema andino presenta dos subdivisiones, una correspondiente a la zona subandina-andina que va de los >900 a los 2500 m y un grupo aislado de especies de alta montaña que están por encima de los >2500 m. No se encontraron elementos del ambiente de páramo para este grupo, que sobrepasen los 3000 m, siendo este el limite altitudinal de los escarabajos coprófagos para esta región del país (Fig. 5).

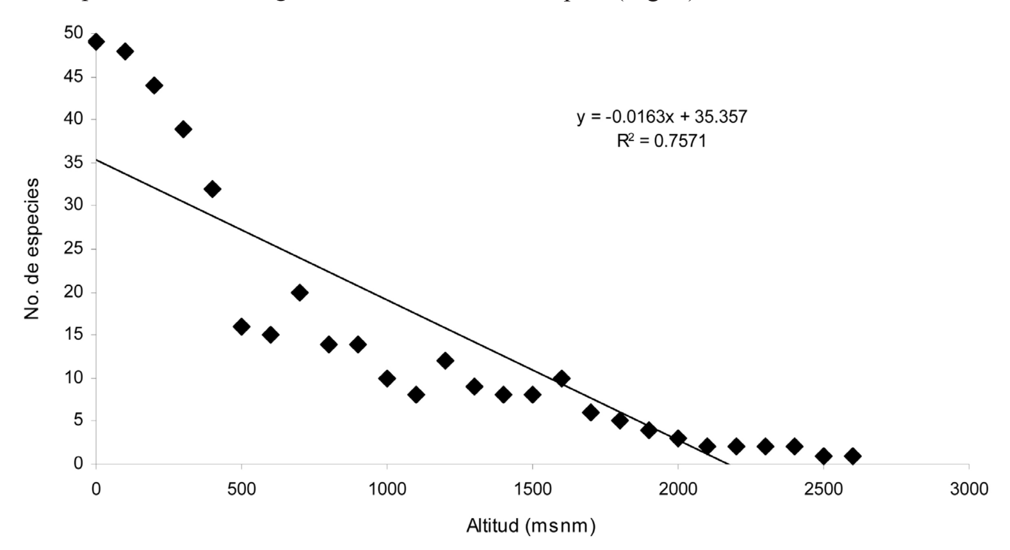


Figura 4. Relación entre el número de especies y el gradiente altitudinal para la región Caribe - Colombia.



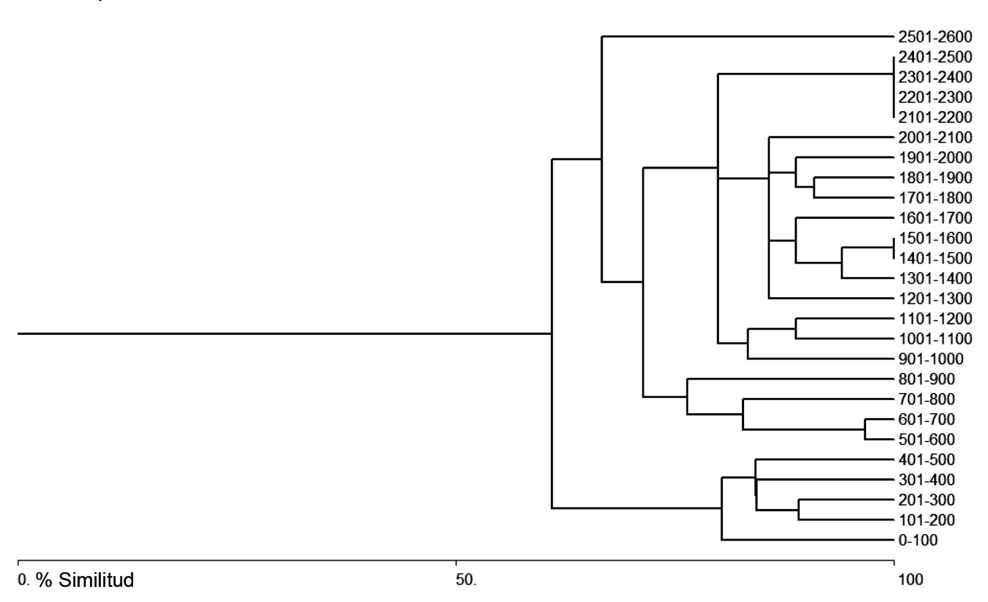


Figura 5. Análisis de similitud de Jaccard entre los registros de las especies encontradas para las diferentes alturas de la región Caribe - Colombia.

La región Caribe es en general homogénea en las zonas bajas (alturas de 0 a 500 msnm, Fig. 5), presentándose una distribución uniforme, aunque pueden presentarse algunos elementos relictuales asociados a los remanentes de bosques secos. A nivel de las grandes provincias biogeográficas se presenta una mayor afinidad con el Chocó-Magdalena (Hernández *et al.* 1992) que con las otras regiones del país, compartiendo con esta un mayor número de especies (Noriega 2008). Es necesario completar el inventario para la región con el fin de tener una mejor claridad sobre sus afinidades biogeográficas.

Clasificación taxonómica y zonas a muestrear

Uno de los aspectos que requiere una revisión exhaustiva, comparando material identificado por especialistas con los tipos de las especies respectivas, es la identificación taxonómica de algunas especies registradas en la región como: *C. luteicollis*, *D. deyrollei*, *D. lobipes*, *D. nevermanni*, *D. orbignyi*, *O. buculus*, *O. clypeatus*, *O. hirculus*, *S. insignis*, *S. pygidialis* y *S. sexpilotus*. De acuerdo con F. Vaz-de-Mello (com. pers.) estas especies podrían ser errores de identificación. Igualmente, una importante proporción (n=23, 25.5%) de las especies registradas no se encuentran identificadas a nivel de especie (sp.), son especies por confirmar (cf.) o son cercanas a especies conocidas pero no son exactamente esas (aff.) por lo que requieren ser revisadas con especies cercanas. Sin embargo, es posible que con el aumento de trabajos taxonómicos en algunos géneros poco estudiados, como es el caso de *Dichotomius* y *Uroxys* que se encuentran en proceso de revisión, el número de especies registradas para esta región aumente. Adicionalmente, con el incremento de muestreos en zonas poco estudiadas, la homogeneidad a nivel de la riqueza en esta región es posible que aumente.

Finalmente, aunque la región Caribe es una de las áreas mejor estudiadas en el país en algunas localidades muy específicas como la

Sierra Nevada de Santa Marta, es evidente que existen aun muchas áreas por muestrear. Especialmente merece la pena resaltar el caso de la Serranía de La Macuira (La Guajira), la Serranía de San Lucas (Bolívar), la Serranía de Perijá y la Serranía de Los Motilones (Cesar), sistemas montañosos aislados donde pueden presentarse elementos muy particulares y posibles endemismos. Los departamentos más críticos en estudios son Córdoba, La Guajira y Sucre con muy pocas especies registradas y un alto número de nuevos registros. De igual manera los otros departamentos de la región solo presentan algunas localidades muestreadas, la mayoría de sus municipios no tienen ningún registro y a nivel ecosistémico algunas zonas no tienen ningún muestreo, lo que evidencia la necesidad de realizar estudios más intensivos y rigurosos en esta región del país.

AGRADECIMIENTOS

A Fernando Vaz-de-Mello y Francois Genier por su asesoría taxonómica y apoyo incondicional. A Martha Wolff, Ingrid Quintero, Carlos Sarmiento, Oscar Ortega, Fredy Molano, Luis Carlos Pardo, Jhon Alveiro, Alfonso Villalobos, Claudio Fernández, Daniel Miranda, Jhon Jairo Idarraga, Fernando Valencia, Jorge Villamizar, Sandra Pérez, Juliana Cardona y Giovanny Fagua por facilitar el acceso y revisión del material de escarabajos coprófagos depositado en las diferentes colecciones revisadas. A Carolina Rivera, Harold González Pertuz, Gustavo Adolfo Herrera, Julio Chacon Pacheco, Jorge David Contreras, Dalia Ortega y especialmente a Neis José Martínez por su valiosa ayuda y por compartir información del registro de escarabajos coprófagos en la región Caribe. A Ricardo Botero-Trujillo, Joffre Blanco, Orlando Rangel y a un revisor anónimo por sus valiosos comentarios y correcciones al documento. A David Morris por la revisión del inglés del abstract.

LITERATURA CITADA

Avila, J.M. & F. Pascual. 1990. Modelos de distribución espacio-temporal de los escarabaeidos coprófagos en Sierra Nevada (Granada, España) (Coleoptera: Scarabaeoidea). Elytron 4: 67-74.

Barraza, J., J. Montes, N. Martínez & C. Deloya. 2010. Ensamblaje de escarabajos coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) del Bosque Tropical Seco, Bahía Concha, Santa Marta (Colombia). Revista Colombiana de Entomología 36(2): 285-291.

Bohórquez, J.C. 2003. Contribución al conocimiento de la comunidad de coleópteros coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) en la reserva forestal de Colosó (Sucre). Trabajo de grado, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Atlántico, Barranquilla. 72 pp. http://www.uniatlantico.edu.co/uatlantico/bibliotecas/catálogo.

Bohórquez, J.C. & J. Montoya. 2009. Abundancia y preferencia trófica de *Dichotomius belus* (Coleoptera: Scarabaeidae) en la reserva forestal de Colosó, Sucre. Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle 10(1): 1-7.

Bouchard, P., Y. Bousquet, A.E. Davies, M.A. Alonso-Zarazaga, J.F. Lawrence, C.H.C. Lyal, A.F. Newton, C.A.M. Reid, M. Schmitt, S.A. Ślipiński & A.B.T. Smith. 2011. Family-group names in Coleoptera (Insecta). ZooKeys 88: 1-972.

Camero, E. 2010. Los escarabajos del género *Eurysternus* Dalman, 1824 (Coleoptera: Scarabaeidae) de Colombia. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.) 46: 147-179.

Cárdenas-Bautista, J., I.T. Morales-Castaño & J.E. Carvajal-Cogollo. 2012. Escarabajos coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) en dos fragmentos de bosque y su matriz circundante en el Caribe Colombiano. Pp. 821-831. En: Colombia Diversidad Biótica XII: La región Caribe de Colombia. Ed. J.O. Rangel-Ch., Instituto de Ciencias Naturales, Bogotá. 1046 pp.

CASTELLANOS, M.L., L.C. PARDO-LOCARNO, A. CARABALI & C. DORIA. 2011. Algunas características de macrofauna del suelo en la Serrania de la Macuira, Guajira, Colombia. Revista Agricultura Tropical 34(3,4): 98-106.

DELGADO-GÓMEZ, P., A. LOPERA & J.O. RANGEL-CH. 2012. Variación espacial del ensamblaje de escarabajos coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) en remanentes de bosque seco en Chimichagua (Cesar, Colombia). Pp. 833-849. En: Colombia Diversidad Biótica XII: La región Caribe de Colombia. Ed. J.O. Rangel-Ch., Instituto de Ciencias Naturales, Bogotá. 1046 pp.

EDMONDS, W.D. 2000. Revision of the Neotropical dung beetle genus *Sulcophanaeus* (Coleoptera: Scarabaeidae, Scarabaeinae). Folia Heyrovskyana Supplementum 6: 1-60.

EDMONDS, W.D. & J. ZÍDEK. 2004. Revision of the Neotropical dung beetle genus *Oxysternon* (Scarabaeidae: Scarabaeinae: Phanaeini). Folia Heyrovskyana Supplementum 11: 1-58.

EDMONDS, W.D. & J. ZÍDEK. 2010. A taxonomic review of the neotropical genus *Coprophanaeus* Olsoufieff, 1924 (Coleoptera: Scarabaeidae, Scarabaeinae). Insecta Mundi 0129: 1-111.

ESCOBAR, F. 1998. Análisis regional de la comunidad de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeine) de los bosques secos de la región Caribe de Colombia. Pags. 72-75. En: M.E. Chávez & N. Arango (eds), Informe Nacional Sobre el Estado de la Biodiversidad 1997- Colombia. Instituto Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente, Santafé de Bogotá.

ESCOBAR, F., J.M. LOBO & G. HALFFTER. 2005. Altitudinal variation of dung beetle (Scarabaeidae: Scarabaeinae) assemblages in Neotropical mountains. Global Ecology and Biogeography 14: 327–337.

GARCÍA, H.G. & D.A. OSPINO. 2005. Diversidad de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) en un gradiente altitudinal en la vertiente Noroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Trabajo de Grado, Universidad del Magdalena, Santa Marta – Colombia. 103 pp. http://biblioteca.unimagdalena.edu.co/cat/index.htm.

GENIER, F. 1996. A revision of the neotropical genus *Ontherus* Erichson (Coleoptera: Scarabaeidae, Scarabaeinae). Memoirs of the Entomological Society of Canada, 170: 1-168.

GENIER, F. 2010. A review of the Neotropical dung beetle genera *Deltorhinum* Harold, 1869, and *Lobidion* gen. nov. (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). Zootaxa 2693: 35-48.

GENIER, F. & B. KOHLMANN. 2003. Revision of the Neotropical dung beetle genera *Scatimus* Erichson and *Scatrichus* gen. nov. (Coleoptera: Scarabaeidae, Scarabaeinae). Fabreries, 28(2): 57-111.

GONZÁLEZ, F.A., F. MOLANO & C.A. MEDINA. 2009. Los subgéneros *Calhyboma, Hybomidium y Telhyboma* (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae: *Deltochilum*) en Colombia. Revista Colombiana de Entomología 35(2): 253-274.

HALFFTER, G. & E.G. MATTHEWS. 1966. The natural history of dung beetles of the subfamily Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae). Folia Entomológica Mexicana 12-14: 1-312.

HALFFTER, G., M.E. FÁVILA & L. ARELLANO. 1995. Spatial distribution of three groups of coleoptera along an altitudinal transect in the mexican transition zone and its biogeographical implications. Elytron 9: 151-185.

HERNÁNDEZ, J.C., A.G. HURTADO, R.Q. QUIJANO & T.B. WALSCHBURGER. 1992. Unidades biogeográficas de Colombia. Pags. 41-43 en: G. Halffter (ed), La Diversidad Biológica de Iberoamerica. Acta Zoológica Mexicana, vol. Especial, México.

HOWDEN, H.F. & J.M. CAMPBELL. 1974. Observations on some Scarabaeoidea in the Colombian Sierra Nevada de Santa Marta. The Coleopterist Bulletin 28(3): 109-114.

Jiménez-Ferbans, L., W. Mendieta-Otálora, H. García & G. Amat-García. 2008. Notas sobre los escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) en ambientes secos de La región de Santa Marta, Colombia. Acta Biológica Colombiana 13(2): 203-208.

Martínez, N.J., H. Garcia, L.A. Pulido, D. Ospino & J.C. Narváez. 2009. Escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) de la vertiente noroccidental, Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Neotropical Entomology 38(6): 708-715.

Martínez, N.J., L.M. Cañas, J.L. Rangel, J.M. Barraza, J.M. Montes, O.R. Blanco. 2010. Coleópteros coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) en un fragmento de bosque seco tropical en el departamento del Atlántico, Colombia. Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle 11(1): 21-30.

Martínez-Hernández, N.J. S. García, M.J. Gutiérrez, S. Sanjuán & C. Contreras. 2010 Composición y estructura de la fauna de escarabajos (Insecta: Coleoptera) atraídos por trampas de luz en la Reserva Ecológica de Luriza, Atlántico, Colombia. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.) 47: 373-381.

Medina, C.A. & A. Lopera. 2000. Clave ilustrada para la identificación de los géneros de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) de Colombia. Caldasia 22(2): 299-315.

Medina, C.A., A. Lopera, A. Vitolo & B. Gill. 2001. Escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) de Colombia. Biota Colombiana 2(2): 131-144.

Medina, C.A. & L.A. Pulido. 2009. Escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) de la Orinoquía colombiana. Biota Colombiana 10(1 y 2): 55-62.

Morón, M.A. & R.T. Terrón. 1984. Distribución altitudinal y estacional de los insectos necrofilos en la Sierra Norte de Hidalgo, México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 3: 1-47.

Navarro, I.L., A.K. Roman, F.H. Gómez & H.A. Pérez. 2009. Primer registro de *Digitonthophagus gazella* (Fabricius, 1787) para el departamento de Sucre, Colombia. Rev. Colombiana Cienc. Anim. 1(1): 60-64.

Nichols, E., S. Spector, J. Louzada, T. Larsen, S. Amézquita & M.E. Favila. 2008. Ecological functions and ecosystem services provided by Scarabaeinae dung beetles. Biological Conservation 141: 1461-1474.

Noriega, J.A. 2001. Estudio de la actividad diaria de colonización del recurso alimenticio, en una comunidad de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae), a lo largo de un gradiente altitudinal en la Sierra Nevada de Santa Marta. Trabajo de Grado, Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de Los Andes, Bogotá. 112 pp. http://ehis.ebscohost.com/eds/detail?vid=3&sid=e1d867c5-39ff-4d97-b941-cd707df002c6%40sessionmgr15&hid=16&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZSZzY29wZT1zaXRl#db=cat00683a&AN=udla.211033.

Noriega, J.A. 2002. Fírst report of the presence of the genus *Digitonthophagus* (Coleoptera: Scarabaeidae) in Colombia. Caldasia 24(1): 213-215.

Noriega, J.A. 2008. Análisis de las provincias biogeográficas y áreas de endemicidad de los escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) en Colombia. Tesis de Maestría, Departamento de Biología, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. 190 pp. http://biblos.javeriana.edu.co/uhtbin/cgisirsi/?ps=FprfoM4pDj/B-GENERAL/148040523/60/55/X.

Noriega, J.A., C. Solís, I. Quintero, L.G. Pérez, H.G. Garcia & D.A. Ospino. 2006. Registro continental de *Digitonthophagus gazella* (Coleoptera: Scarabaeidae) en Colombia. Caldasia 28(2): 379-381.

Noriega, J.A., C. Solís, F. Escobar & E.R. Realpe. 2007. Escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) de la Provincia de la Sierra Nevada de Santa Marta. Biota Colombiana 8(1): 77-86.

Noriega, J.A., J.M. Rengifo & F.Z. Vaz-de-Mello. 2008. First report of the genus *Tetramereia* Klages, 1907 (Coleoptera: Scarabaeidae: Phanaeini) in Colombia – notes to its distribution. Biota Colombiana 9(1): 131-133.

Noriega, J.A., J. Moreno & S. Otavo. 2011. Quince años del arribo del escarabajo coprófago *Digitonthophagus gazella* (Fabricius, 1787) (Coleoptera: Scarabaeidae) a Colombia: proceso de invasión y posibles efectos de su establecimiento. Biota Colombiana 12(2): 35-44.

Olarte, J.E. 2008. Coleópteros coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) en parcelas de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) en el sur del Cesar. Trabajo de pregrado, Facultad de Ciencias, Universidad Industrial de Santander. 46 pp. http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/pags/cat/popup/pa_detalle_matbib.jsp?parametros=146044|%20|2|2.

Padilla-Gil, D.N. & G. Halffter. 2007. Biogeography of the areas and Canthonini (Coleoptera: Scarabaeidae) of Dry Tropical Forests in MesoAmerica and Colombia. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 23(1): 73-108.

Pulido, L.A.H., C.A. Medina & R.A. Riveros. 2007. Nuevos registros de escarabajos coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) para la región Andina de Colombia. Parte 1. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 31(119): 305-310.

Rivera, C. 2004. Biodiversidad de Coleópteros Copronecrófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) en Bosque Seco Tropical, Sucre-Colombia. Trabajo de Grado, Universidad de Antioquia, Medellín. 57 pp. http://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/handle/10495/1724.

Rivera, C. & M. Wolff. 2007. *Digitonthophagus gazella* (Coleoptera: Scarabaeidae): distribución en America y dos nuevos registros para Colombia. Revista Colombiana de Entomología 33(2): 190-192.

ScarabNet. 2009. ScarabNet (Scarabaeinae Research Network) Global Taxon Database. Version 1.5, www.scarabnet.org.

Solís, C. 2005. Composición y distribución de la comunidad de coleópteros coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) en remanentes de bosque seco tropical (Bs-T) Departamento del Atlántico Colombia. Trabajo de Grado, Universidad del Atlántico, Barranquilla. 147 pp. http://www.uniatlantico.edu.co/uatlantico/bibliotecas/catálogo.

Solís, C., J.A. Noriega & G. Herrera. 2011. Escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) en tres bosques secos del departamento del Atlántico – Colombia. Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle 12(1): 33-41.

Vaz-de-Mello, F.Z. 2008. Synopsis of the new subtribe Scatimina (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae: Ateuchini), with descriptions of twelve new genera and review of *Genieridium*, new genus. Zootaxa 1955: 1-75.

Vitolo, A.L. 2004. Escarabajos estercoleros de la tribu Phanaeini de Colombia (Coleoptera: Scarabaeoidea: Scarabaeidae). Pags. 277-318. En: F. Fernández, M.G. Andrade & G.D. Amat (eds), Insectos de Colombia Vol. 3, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 602 pp.

Recibido: 04/01/2012
Aceptado: 05/09/2013